

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Koji SUDO, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **February 23, 2004**

For: **APPARATUS AND METHOD FOR POLISHING ROW BARS**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

Date: February 23, 2004

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-326656, filed September 18, 2003

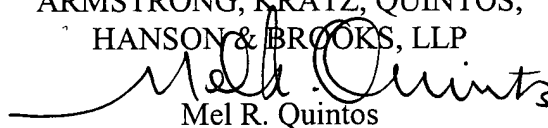
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP



Mel R. Quintos

Attorney for Applicants

Reg. No. 31,898

MRQ/jaz
Atty. Docket No. **040071**
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 1 8 日
Date of Application:

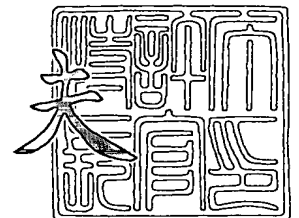
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 2 6 6 5 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 2 6 6 5 6]

出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 5 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 5 2 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 0350972
【提出日】 平成15年 9月18日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 G11B 5/60
G11B 5/31

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 須藤 浩二

【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社
内
【氏名】 柳田 芳明

【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】
【識別番号】 100099759
【弁理士】
【氏名又は名称】 青木 篤
【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】
【識別番号】 100092624
【弁理士】
【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】
【識別番号】 100082898
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 209382
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0305916

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の磁気ヘッドスライダを含むローバーを研磨する研磨装置であって、
回転可能なラップ定盤と、
該ラップ定盤の上方で移動可能なハウジングと、
該ハウジングに固定され、複数の穴を有する剛性部材と該剛性部材に固定された弾性部材とからなるローバーを保持するための治具と、
ローバー全体を押圧する第 1 の押圧手段と、
該剛性部材の複数の穴を通してローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に押圧する第 2 の押圧手段と
を備えた研磨装置。

【請求項 2】

前記第 2 の押圧手段は、該剛性部材の各穴に挿入されたピンと、該ピンを動かす駆動機構とからなることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 3】

前記第 2 の押圧手段は、該剛性部材の各穴に圧縮空気を導入する圧縮空気供給手段からなることを特徴とする請求項 1 に記載の研磨装置。

【請求項 4】

複数の磁気ヘッドスライダを含むローバーを研磨する研磨方法であって、
移動可能なハウジングに、複数の穴を有する剛性部材と該剛性部材に固定された弾性部材とからなる治具を固定し、
ローバーを該治具に保持し、
該ハウジングをラップ定盤の上方で移動し、
該ラップ定盤を回転し、ローバーを該ラップ定盤に押圧しながらローバーを研磨し、
ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化を測定し、
ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化に応じて、該剛性部材の複数の穴を通してローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に押圧する工程を備えた研磨方法。

【請求項 5】

ローバーに設けられた抵抗素子を中継基板に接続し、中継基板においてローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化を測定することを特徴とする請求項 4 に記載の磁気ヘッドスライダの研磨方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】ローバーの研磨装置及び研磨方法

【技術分野】

【0001】

本発明は磁気ディスク装置で使用される磁気ヘッドスライダの製造に関し、より詳細には、磁気ヘッドスライダを含むローバーの研磨装置及び研磨方法に関する。

【背景技術】

【0002】

磁気ディスク装置で使用される磁気ヘッドスライダは、最初に多数の磁気ヘッドスライダを成膜技術によりウエハに作り込み、ウエハを複数の磁気ヘッドスライダを含むローバーに切断し、磁気ヘッドスライダの浮上面が円滑になるようにローバーを研磨し、それから、ローバーを個々の磁気ヘッドスライダに切断する工程により製造される。

【0003】

ローバーの研磨は、初期研磨（ELG研磨）及び仕上げ研磨（タッチラップ研磨、クラウン研磨）の2工程で行われる（例えば、特許文献1，2参照）。仕上げ研磨は初期研磨で研磨したローバーの曲げの応力を解放し、表面の円滑性をさらに向上させ、表面にクラウンを形成するために行われる。

仕上げ研磨においては、例えば球面状の表面を有するラップ定盤を使用し、ローバーを弾性部材からなる治具に接着し、弾性部材に接着されたローバーを回転するラップ定盤に押圧しながら研磨を行う。

【0004】

【特許文献1】特開2002-157723号公報

【特許文献2】米国特許第6375539号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ローバーは弾性部材に接着され、弾性部材の位置決めするのが難しいために、ローバーを精密に位置決めするのに手間がかかり、ローバーの研磨が弾性部材の表面形状の変動に影響されやすいという問題があった。さらに、ローバーは弾性部材に保持されているために、ローバーの抵抗素子の端子を測定装置の端子にワイヤボンディングすることができず、インプロセスでの抵抗測定ができないため、ラップレートの影響を受けやすく、削りすぎなどの不良が発生する。

【0006】

本発明の目的はローバーに設けられている磁気ヘッドスライダ毎に独立して押圧制御可能にして、精度よく研磨を行うことができるようにした磁気ヘッドスライダのローバーの研磨装置及び研磨方法を提供するものである。

【0007】

また、本発明の目的はインプロセスでの抵抗測定が可能なようにした磁気ヘッドスライダのローバーの研磨装置及び研磨方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による磁気ヘッドスライダのローバーの研磨装置は、回転可能なラップ定盤と、該ラップ定盤の上方で移動可能なハウジングと、該ハウジングに固定され、複数の穴を有する剛性部材と該剛性部材に固定された弾性部材とからなるローバーを保持するための治具と、ローバー全体に圧力を印加する第1の押圧手段と、該剛性部材の複数の穴を通してローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に押圧する第2の押圧手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、剛性部材と弾性部材とからなる治具は、ハウジングに簡単且つ確実に固定されることができ、且つ、ローバーを簡単且つ確実に所定の位置に保持することが

できる。ローバーは弾性部材に接着されなくても、弾性部材に密着させることにより、弾性部材に保持することができる。剛性部材の穴を通して弾性部材に与えられる押圧力はローバーに伝えられ、ローバーの形状を修正することができる。

【0010】

本発明による磁気ヘッドスライダのローバーの研磨方法は、移動可能なハウジングに、複数の穴を有する剛性部材と該剛性部材に固定された弾性部材とからなる治具を固定し、ローバーを該治具に保持し、該ハウジングをラップ定盤の上方で移動し、該ラップ定盤を回転し、ローバーを該ラップ定盤に押圧しながらローバーを研磨し、ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化を測定し、ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化に応じて、該剛性部材の複数の穴を通してローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に押圧する工程を備えたことを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、剛性部材と弾性部材とからなる治具は、ハウジングに簡単且つ確実にローバーに設けられている抵抗素子の抵抗をインプロセスで測定することができ、その測定値に応じてローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に強度を変えて押圧し、目標抵抗値に達したら、研磨終了とすることにより、より精密な研磨を行うことができる。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、本発明によれば、磁気ヘッドスライダのラップ加工において、ローバー内の磁気ヘッドスライダ毎に押圧を制御することが可能となり、任意のローバー形状を限りなくまっすぐに修正できるため、精度のよい磁気ヘッドスライダを提供することが可能である。特に、静圧式においては、複雑で微小な機構を採用することがないため、本ユニットの組み立て工数や稼働中の故障が非常に少なくなる。また、圧縮空気をそのまま使用するため、個々の穴からの発生推力のバラツキが極めて小さくなるため、高精度な制御が可能になる。さらに、ローバー内の抵抗素子と中継基板の端子とをワイヤボンディングにて接続し、インプロセスでの抵抗測定を実現することにより、高精度のラップ加工が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図1は多数の磁気ヘッドスライダが作り込まれたウエハを示す図である。ウエハ10は公知の技術によって作られた多数の磁気ヘッドスライダ12を含む。図2は図1のウエハ10から切断された1つのローバー14を示す図である。ローバー14は複数の磁気ヘッドスライダ(MRヘッド)12を含む。ELG抵抗素子16が2つの磁気ヘッドスライダ12の間の境界に設けられている。

【0014】

ローバー14の浮上面となる表面が研磨される。ローバー14の研磨は、初期研磨(ELG研磨)及び仕上げ研磨(タッチラップ研磨、クラウン研磨)の2工程で行われる。本願の発明は、初期研磨が終了したローバー14の仕上げ研磨に関する。

【0015】

図3は複数の磁気ヘッドスライダ12を含むローバー14を研磨する研磨装置20の一部であるラップ定盤22とローバー14を支持したハウジング24とを示す略平面図である。ローバー14の研磨作業は、ラップ定盤22を矢印Aで示されるように回転させ、ローバー14を矢印Bで示されるようにラップ定盤22の半径方向に往復運動させ、ローバー14をラップ定盤22に対して押圧しながら実施される。例えば、ラップ定盤22は球面状の表面を有し、10rpm以下、望ましくは1rpmで回転する。ラップ定盤22には微細なダイヤモンド砥粒が表面もしくは全体に埋め込まれている。

【0016】

図4は研磨装置20を示す略側面図である。治具26がハウジング24に固定されてお

り、ローバー 14 は治具 26 に保持される。図 7 に示されるように、治具 26 は細長いまっすぐな板状の剛性部材 28 と、剛性部材 28 と実質的に同じ輪郭形状を有し、剛性部材 28 に固定された細長いまっすぐな板状の弾性部材（帯電防止ゴム）30 とからなる。弾性部材 30 はゴムのライニング製造方法で製造され、剛性部材 28 に接合されている。典型的には、弾性部材 30 は接着剤により剛性部材 28 に接合される。剛性部材 28 はステンレス鋼からなり、焼き入れ処理を施し、ロックウェル硬さ H_{RC} を 55 以上にすることが望ましい。また、弾性部材 30 は帯電防止タイプのゴム（表面抵抗 = $10^6 \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ ）で作るのが望ましい。

【0017】

剛性部材 28 はローバー 14 に設けられた複数の磁気ヘッドスライダ 12 に対応する一連のピン挿入穴（貫通穴）32 を有し、弾性部材 30 は同様の穴をもたない。剛性部材 28 は一連のピン挿入穴 32 の外側に治具固定用ねじ穴 34 を有する。従って、治具 26 は、ハウジング 24 の対応する穴を通ったねじを治具固定用ねじ穴 34 に螺合することにより、ハウジング 24 に簡単且つ確実に固定されることができる。

【0018】

図 4 において、研磨装置 20 は、水平なガイド 36 に沿って移動可能な摺動部材 38 と、摺動部材 38 に垂直な方向に移動可能に取り付けられたエレベータ 40 とを有する。ハウジング 24 はエレベータ 40 に取り付けられる。エアシリンダ 42 がエレベータ 39 に配置され、ハウジング 24 に固定された治具 26 に保持されたローバー 14 をラック定盤 22 に向かって押圧する。従って、図 1 に示されるように、ラップ定盤 22 は矢印 A で示されるように回転し、ローバー 14 は矢印 B で示されるようにラップ定盤 22 の半径方向に往復運動し、そして、ローバー 14 は全体としてラップ定盤 22 に対して押圧される。

【0019】

図 5 は研磨装置 20 のラップ定盤 22、ハウジング 24、及び治具 26 を示す拡大断面図である。ローバー 14 は治具 26 によって保持され、エアシリンダ 42 の作用によってラップ定盤 22 に対して押圧される。

【0020】

ハウジング 24 は剛性部材 28 の複数のピン挿入穴 32 に整列する複数のピン挿入穴 44 を有し、ハウジング 24 の複数のピン挿入穴 32 はそれぞれ剛性部材 28 の複数のピン挿入穴 44 に連通している。

【0021】

複数のピン 46 が複数の組の整列したピン挿入穴 32、44 に対応して配置されている。各ピン 46 は各組の整列したピン挿入穴 32、44 に挿入されている。ピン 46 は矢印 C で示されるように個別的に押圧力を受け、ハウジング 24 のピン挿入穴 32 及び剛性部材 28 のピン挿入穴 32 を通ってローバー 14 の磁気ヘッドスライダ 12 に対応する弾性部材 30 の部分を個別的に押圧する。従って、各ピン 46 により、ローバー 14 の 1 つの磁気ヘッドスライダ 12 に対応する弾性部材 30 の一点に押圧力が加わる。一般的に研磨速度はラップ圧力に比例するので、ローバー 14 の押された点において局部的に研磨が進む。複数のピン 46 は剛性部材 28 の複数のピン挿入穴 32 を通ってローバー 14 の複数の磁気ヘッドスライダ 12 に対応する弾性部材 30 の部分を選択的に且つ個別的に押圧する。

【0022】

図 6 は 1 つのピン 46 を動かす駆動機構を示す図である。図 5 の複数のピン 46 の数と同数の複数の駆動機構が並列的に設けられる。例えば、28 組のピン 46 及び関連する駆動機構が並列され、それぞれの駆動機構は独立して関連するピン 46 を押圧制御することが可能である。

【0023】

駆動機構は、エアシリンダ 48 と、ラック 50 と、ピニオン 52、54 と、ピニオン 54 と一体的に設けたレバー 56 とからなる。エアシリンダ 48 のピストンピンが伸びれば、ラック 50 が前進し、ピニオン 54 及びレバー 56 が回転して、レバー 56 がピン 46

を押し下げる。ピニオン 52 は空転しながらラック 50 を支持する。降下するピン 46 は治具 26 の弾性部材 30 を押圧する。

【0024】

従って、ピン 46 はローバー 14 の磁気ヘッドスライダ 12 に対応する弾性部材 30 の部分を押圧する。この原理を利用し、ローバー 14 のわずかな曲がりを修正することができる。エアシリンダ 48 は押し方向のみの単動タイプのものを使用することができる。複数の組のエアシリンダ 48 と、ラック 50 と、ピニオン 52、54 とはそれらを支持し且つガイドすることのできるユニットケース 58 に配置される。ハウジング 24 はユニットケース 58 に隣接して配置される。ローバー 14 を全体的に押圧するためのエアシリンダ 42 及びローバー 14 の磁気ヘッドスライダ 12 を個別的に押圧するためのエアシリンダ 48 はそれぞれチューブ又はパイプを介して圧縮空気源に接続される。チューブ又はパイプの途中にはそれぞれ電気-空気圧変換レギュレータが配置され、電気-空気圧変換レギュレータ（制御弁）は制御装置によって制御される。

【0025】

実施例では、駆動機構は、エアシリンダと、ラック&ピニオン機構と、レバーとから構成されているが、その他のアクチュエータやその他のリンク機構を用いた構成してもよい。治具 26 とハウジング 24 とは 2 本のねじで固定されているが、ねじによる固定でなくとも、メカニカルなロック方式や、真空吸着方式で固定してもよい。

【0026】

図 8 は他の実施例の研磨装置 20 のラップ定盤 22、ハウジング 24、及び治具 26 を示す断面図である。図 9 は図 8 のハウジング 24 及び治具 26 並びにエアチューブを示す図である。図 8 及び図 9 の実施例の研磨装置 20 は、図 5 の研磨装置 20 と同様に、ラップ定盤 22、ハウジング 24、及び治具 26 を有する。治具 26 は細長いまっすぐな板状の剛性部材（ステンレス鋼）28 と、剛性部材 28 と実質的に同じ輪郭形状を有し、剛性部材 28 に固定された細長いまっすぐな板状の弾性部材（帯電防止ゴム）30 とからなる（図 11）。弾性部材 30 はゴムのライニング製造方法で製造され、剛性部材 28 に接合されている。弾性部材 30 は接着剤により剛性部材 28 に接合される。

【0027】

図 5 の実施例の研磨装置 20 はピン 46 及びその駆動機構を用いているのに対して、図 8 の実施例の研磨装置 20 はピン 46 を用いていず、圧縮空気によって直接に弾性部材 30 を押圧する静圧式のタイプである。すなわち、剛性部材 28 はローバー 14 に設けられた複数の磁気ヘッドスライダ 12 に対応する一連の空気供給穴（貫通穴）62 を有し、弾性部材 30 は同様の穴をもたない。剛性部材 28 は一連の空気供給穴 62 の外側に治具固定用ねじ穴 34 を有する（図 11）。従って、治具 26 は、ハウジング 24 の対応する穴を通ったねじを治具固定用ねじ穴 34 に螺合することにより、ハウジング 24 に簡単且つ確実に固定されることができる。空気供給穴 62 はローバー 14 内のスライダピッチに対応して形成されるため、その幅はスライダピッチより小さくする必要がある。

【0028】

ハウジング 24 は剛性部材 28 の複数の空気供給穴 62 に整列する複数の空気供給穴 64 を有し、ハウジング 24 の複数の空気供給穴 64 はそれぞれ剛性部材 28 の複数の空気供給穴 64 に連通している。

【0029】

エアチューブ 66 がハウジング 24 の空気供給穴 64 に継手 68 により接続される。エアチューブ 66 は圧縮空気源 70 に接続され、エアチューブ 66 の途中に電気-空気圧変換レギュレータ（制御弁）72 が配置される。エアチューブ 66 はハウジング 24 の空気供給穴 64 を介して剛性部材 28 の空気供給穴 62 に圧縮空気を供給する。複数のエアチューブ 66 はローバー 14 の複数の磁気ヘッドスライダ 12 の数と同じだけあり、それぞれ剛性部材 28 の空気供給穴 62 に接続される。

【0030】

エアチューブ 66 及ハウジング 24 の空気供給穴 64 から剛性部材 28 の空気供給穴 6

2に供給された圧縮空気は、ローバー14の複数の磁気ヘッドスライダ12に対応する弾性部材30の部分の個別的に押圧する。従って、図8及び図9の実施例の作用は図5の実施例の作用と同様である。

【0031】

エアチューブ66は例えば外径1.3mmの極細いエアチューブである。ハウジング24の空気供給穴64及び剛性部材28の空気供給穴62は、直径1mmの丸穴である。空気供給穴62はその他の断面形状のものとすることができる。

【0032】

図10は図8及び図9の治具26の剛性部材28の空気供給穴62の例を示す図である。図10(A)は直径1mmの丸い形状の空気供給穴62を示す。図10(B)は1mm×1.2mmの長円形状の空気供給穴62を示す。図10(C)は1mm×1.2mmの四角形状の空気供給穴62を示す。

【0033】

1つのエアチューブ66から圧縮空気が供給されると、剛性部材28の空気供給穴62に圧力がかかる。弾性部材30にかかる推力をF、空気供給穴62の断面積をS、圧縮空気の圧力をPとすると、 $F = S \times P$ の関係がある。ここで、圧縮空気の圧力Pを0.5MPaとする。剛性部材28の空気供給穴62の形状が直径1mmの丸穴の場合、推力Fは39.25gfになる。1mm×1.2mmの長円穴の場合、推力Fは49.25gf、になる。1mm×1.2mmの角穴Cの場合、推力Fは60.25gfとなる。

【0034】

一方、実際のラップ加工時の加工圧力は、過去の経験から、1ローバー14あたり1Kgf以下である。1つのローバー14は30個の磁気ヘッドスライダ12を含むとすると、1つの磁気ヘッドスライダ12にかかる力は、単純に計算すれば、 $1\text{Kgf} / 30 = 33\text{gf}$ となる。従って、丸穴の発生推力F=39.25gfよりも小さいので、圧縮空気によって磁気ヘッドスライダ14を十分に曲げ修正を行わせることができる。

【0035】

継手68は、外径1.3mmのエアチューブ66が嵌合される部分、ハウジング24の表面に当接する膨径部分及び直径1mmのハウジング24の空気供給穴64に嵌合される部分を有する特別の形状をもったものである。このような継手68を用いることにより、空気供給穴62、64の大きさに適合し、エアチューブ66とハウジング24との間での空気の漏れを防止することができる。また、ハウジング24の下面及び剛性部材28の上面は平坦化加工が行われ、ハウジング24の下面と剛性部材28の上面とは密に接触してメカニカルシールを構成し、ハウジング24と剛性部材28との間での空気の漏れを防止することができる。さらに、剛性部材28の空気供給穴62はストレートな穴であるので、弾性部材30を剛性部材28にライニングするとき、空気供給穴62にマスキングをしておき、ライニング終了後にマスキングを除去すれば、空気供給穴62が詰まることのない。

【0036】

図12はインプロセスでの抵抗測定を行うことができるようにした実施例を示す図である。支持板74が研磨装置20のハウジング24に取り付けられ、中継基板（プリント基板）76が支持板74に取り付けられている。上記したように、ローバー14は2つの磁気ヘッドスライダ12の間の境界にELG抵抗素子16の端子2ヶを有する。ボンディングワイヤ78がELG抵抗素子16と中継基板76の端子80とを接続している。多くのELG抵抗素子16が設けられ、ボンディングワイヤ78はELG抵抗素子16の端子と同数だけ接続することが望ましい。

【0037】

中継基板76はプロービング用の端子82を有しており、抵抗測定手段のプローブ（図示せず）をプロービング用の端子82と接触させることで、インプロセス抵抗測定を行うことができる。

【0038】

図13は図12の実施例に対してワイヤボンディングを行う例を示す図である。治具26、ハウジング24、及び中継基板76を組み立てた状態で、この組み立て体をワイヤボンディング用ベース82にセットする。これは真空吸着方式にて行う。次にローバー14にアテ板84を当接し、ローバー14を弾性部材30に対して押しつけた状態でアテ板84をねじ86で固定する。それから、ワイヤボンダーを用いてワイヤボンディングを行う。

【0039】

ローバー14は弾性部材30を構成するゴムの粘着力だけで治具26に保持されているため、ワイヤボンディング時にローバー14が弾性部材30から剥がれる恐れがあるので、このようにローバー14を弾性部材30に対して押しつけておくのがよい。また、ローバー14が弾性部材30を構成するゴムに接しているため、ワイヤボンディングを行うための超音波振動がゴムに吸収されて正しくワイヤボンディングができない。図13に示された構成にすると、ゴムの超音波振動吸収作用が緩和されて正しくワイヤボンディングを行うことができる。従って、図12に示されるようにインプロセスでの抵抗測定を行いながら、ローバー14の研磨作業を行うことができる。

【0040】

以上説明した実施例は下記の特徴を含む。

(付記1) 複数の磁気ヘッドスライダを含むローバーを研磨する研磨装置であって、
回転可能なラップ定盤と、
該ラップ定盤の上方で移動可能なハウジングと、
該ハウジングに固定され、複数の穴を有する剛性部材と該剛性部材に固定された弾性部材とからなるローバーを保持するための治具と、
ローバー全体に圧力を印加する第1の押圧手段と、
該剛性部材の複数の穴を通してローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に押圧する第2の押圧手段と
を備えた研磨装置。 (1)

【0041】

(付記2) 前記ハウジングはラップ定盤の半径方向に往復運動可能であることを特徴とする付記1に記載の研磨装置。

(付記3) 前記治具の弾性部材は剛性部材に接着されていることを特徴とする付記1に記載の研磨装置。

(付記4) 前記治具はねじにより該ハウジングに固定されていることを特徴とする付記1に記載の研磨装置。

【0042】

(付記5) 前記ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化に応じて該第2の押圧手段を制御する制御手段とを備えていることを特徴とする付記1に記載の研磨装置。

(付記6) 前記第2の押圧手段は、該剛性部材の各穴に挿入されたピンと、該ピンを動かす駆動機構とからなることを特徴とする付記1に記載の研磨装置。 (2)

(付記7) 前記駆動機構はエアシリンダと、エアシリンダの作動を該ピンに伝達する伝達機構とを含むことを特徴とする付記6に記載の研磨装置。

【0043】

(付記8) 前記第2の押圧手段は、該剛性部材の各穴に圧縮空気を導入する圧縮空気供給手段とからなることを特徴とする付記1に記載の研磨装置。 (3)

(付記9) 前記圧縮空気圧供給手段は、圧縮空気源に接続された導管と、該導管に配置された制御弁とからなることを特徴とする付記8に記載の研磨装置。

(付記10) 前記ハウジングは該剛性部材の複数の穴に整列する複数の穴を有し、該ハウジングの複数の穴はそれぞれ該剛性部材の複数の穴に連通していることを特徴とする付記9に記載の研磨装置。

(付記11) 前記導管は前記ハウジングの各穴に接続されることを特徴とする付記10に記載の研磨装置。

【0044】

(付記12) 複数の磁気ヘッドスライダを含むローバーを研磨する研磨方法であって

移動可能なハウジングに、複数の穴を有する剛性部材と該剛性部材に固定された弾性部材とからなる治具を固定し、

ローバーを該治具に保持し、

該ハウジングをラップ定盤の上方で移動し、

該ラップ定盤を回転し、ローバーを該ラップ定盤に押圧しながらローバーを研磨し、

ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化を測定し、

ローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化に応じて、該剛性部材の複数の穴を通してローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材の部分を個別的に押圧する

工程を備えた研磨方法。(4)

【0045】

(付記13) ローバーに設けられた抵抗素子を中継基板に接続し、中継基板においてローバーに設けられた抵抗素子の抵抗の変化を測定することを特徴とする付記12に記載の磁気ヘッドスライダの研磨方法。(5)

(付記14) ローバーに設けられた抵抗素子をボンディングワイヤによって中継基板に接続することを特徴とする付記13に記載の磁気ヘッドスライダの研磨装置。

【0046】

(付記15) ローバーを治具と当て板の間で保持しながらワイヤボンディングを行うことを特徴とする付記14に記載の研磨方法。

(付記16) 該剛性部材の各穴に挿入されたピンにより弾性部材の部分を押圧することを特徴とする付記12に記載の研磨方法。

(付記17) 該剛性部材の各穴に挿入された圧縮空気により弾性部材の部分を押圧することを特徴とする付記12に記載の研磨装置。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】図1は多数の磁気ヘッドスライダが作り込まれたウエハを示す図である。

【図2】図2は図1のウエハから切断された1つのローバーを示す図である。

【図3】図3はローバーを研磨する研磨装置の一部であるラップ定盤とローバーを支持したハウジングとを示す略平面図である。

【図4】図4は研磨装置を示す略側面図である。

【図5】図5は研磨装置のラップ定盤、ハウジング、及び治具を示す拡大断面図である。

【図6】図6はピンに力を印加してピンを動かす駆動機構を示す図である。

【図7】図7は剛性部材と弾性部材とからなる治具を示す斜視図である。

【図8】図8は他の実施例の研磨装置のラップ定盤、ハウジング、及び治具を示す断面図である。

【図9】図9は図8のホルダ及び治具並びにエアチューブを示す図である。

【図10】図10は図8及び図9の治具の空気供給穴を示す図である。

【図11】図11は剛性部材と弾性部材とからなる治具を示す斜視図である。

【図12】図12はインプロセスでの抵抗測定を行うことができるようにした実施例を示す図である。

【図13】図13は図12の実施例に対してワイヤボンディングを行う例を示す図である。

【符号の説明】

【0048】

10…ウエハ

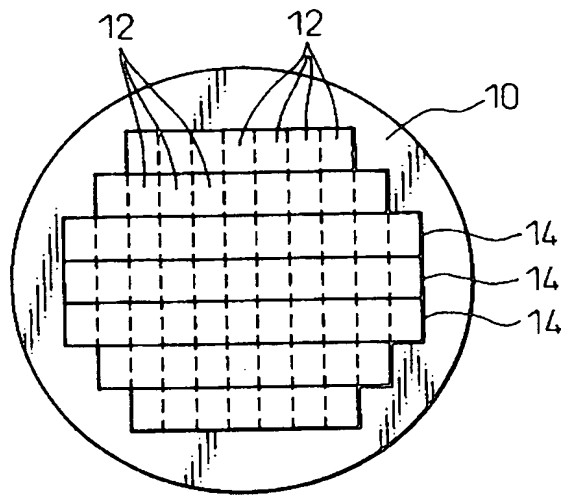
12…磁気ヘッドスライダ

14…ローバー

2 0 … 研磨装置
2 2 … ラップ定盤
2 4 … ハウジング
2 6 … 治具
2 8 … 剛性部材
3 0 … 弾性部材
3 2 … ピン挿入穴
3 4 … ねじ穴
4 2 … エアシリンダ
4 4 … ピン挿入穴
4 6 … ピン
4 8 … エアシリンダ
5 0 … ラック
5 2 … ピニオン
5 4 … ピニオン
5 6 … レバー
6 2 … 空気供給穴
3 8 … 空気供給穴
6 6 … エアチューブ
6 8 … 継手
7 0 … 圧縮空気源
7 2 … レギュレータ
7 4 … 支持板 7 4
7 6 … 中継基板
7 8 … ボンディングワイヤ
8 4 … アテ板

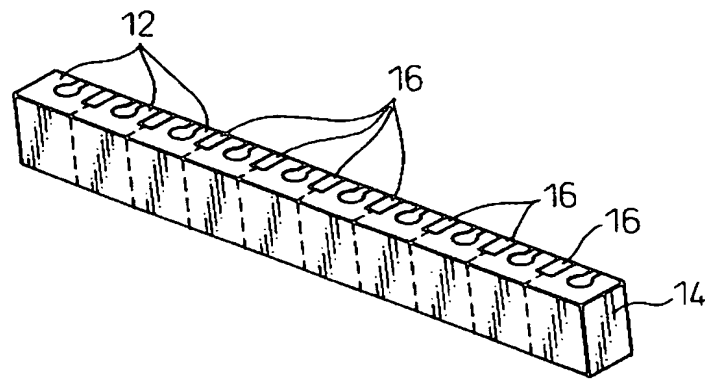
【書類名】 図面
【図 1】

図 1



【図 2】

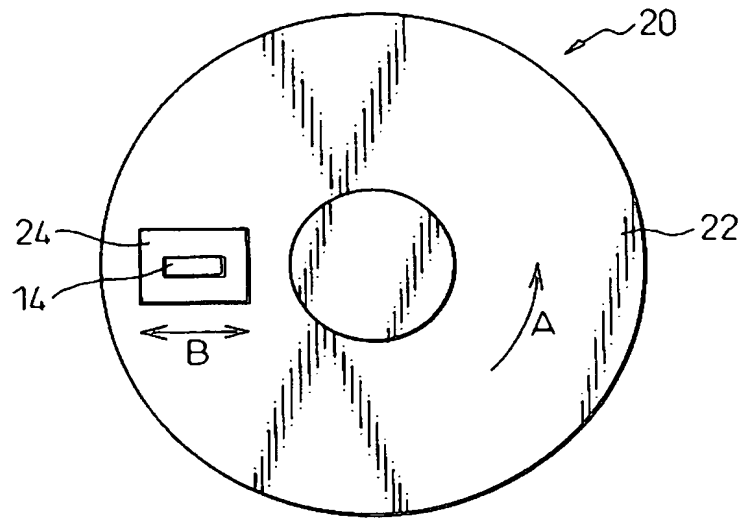
図 2





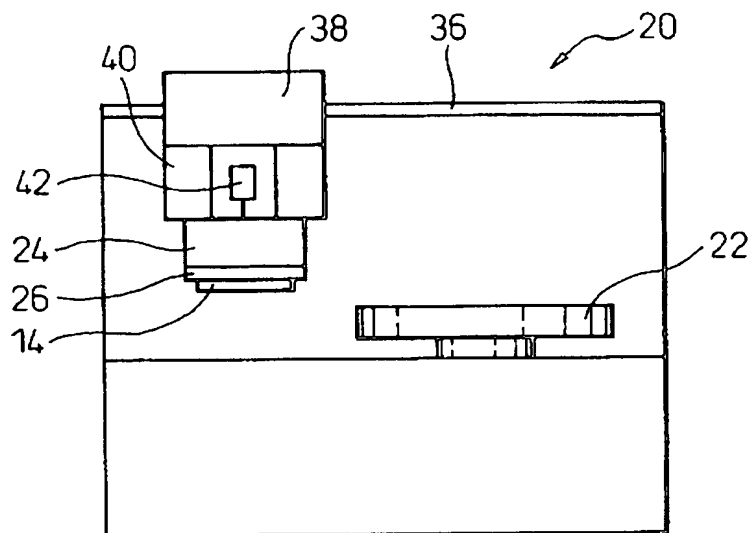
【図 3】

図 3



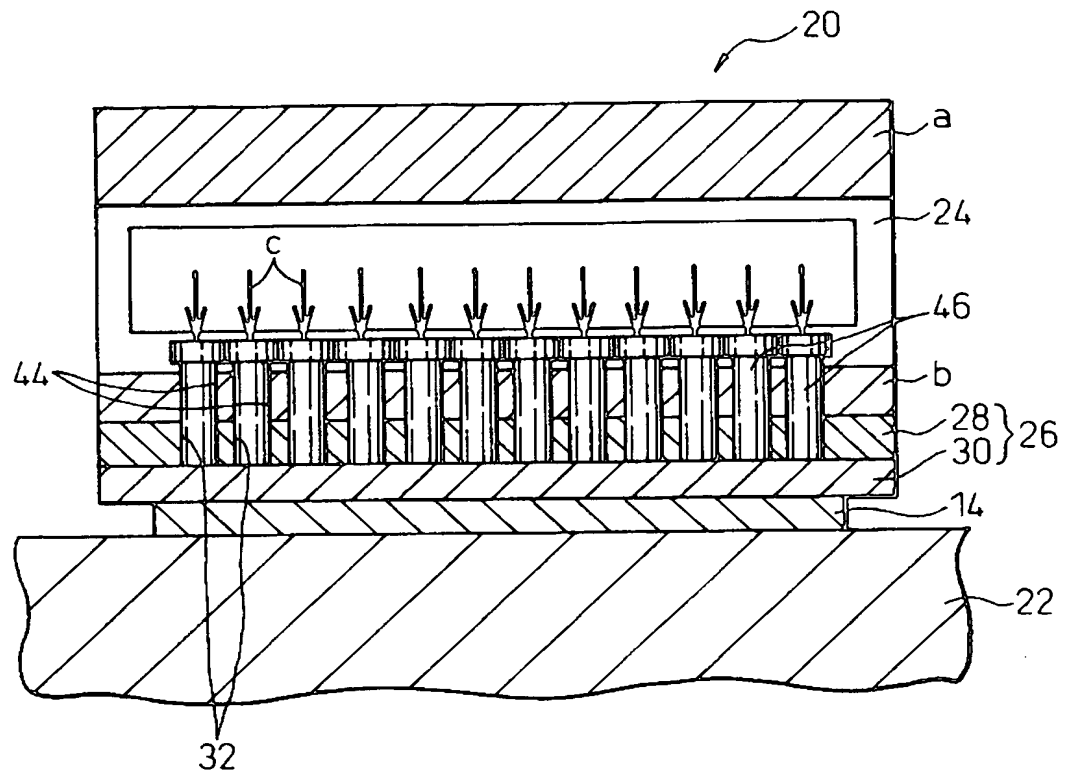
【図 4】

図 4



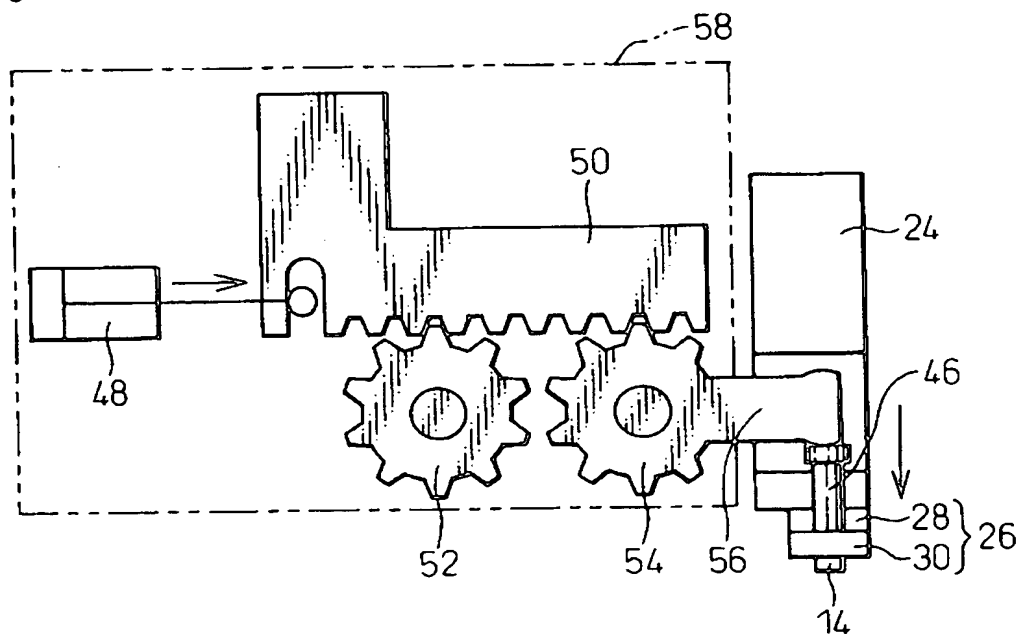
【図 5】

図 5



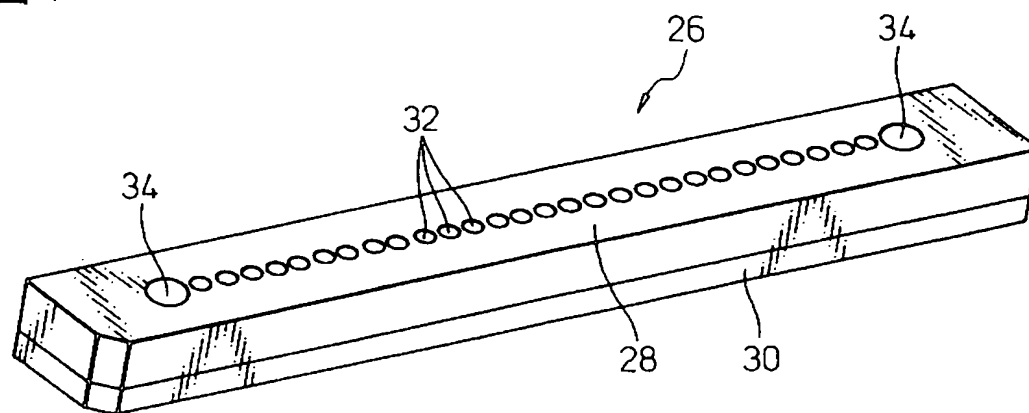
【図 6】

図 6



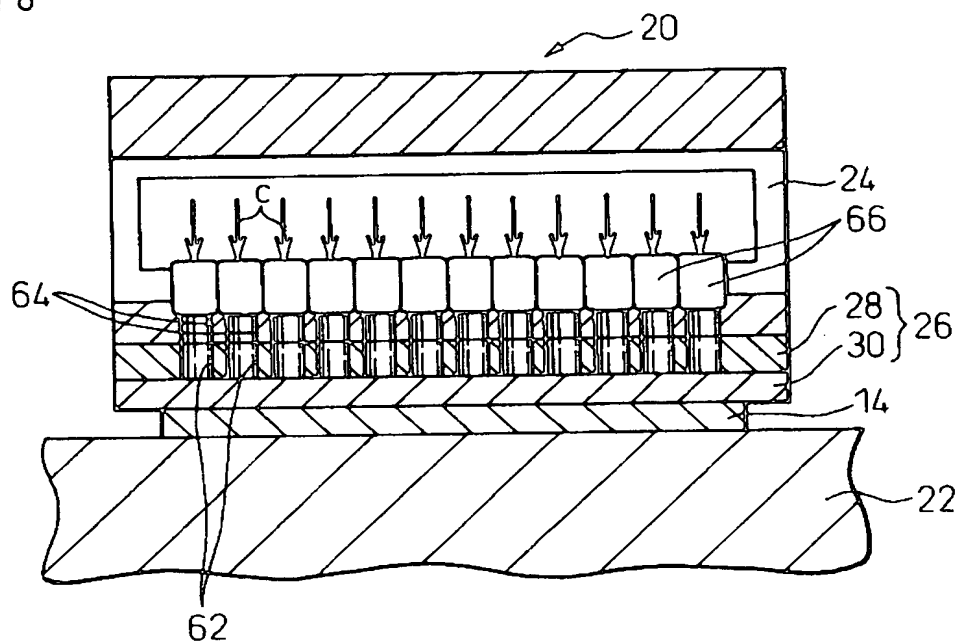
【図 7】

図 7



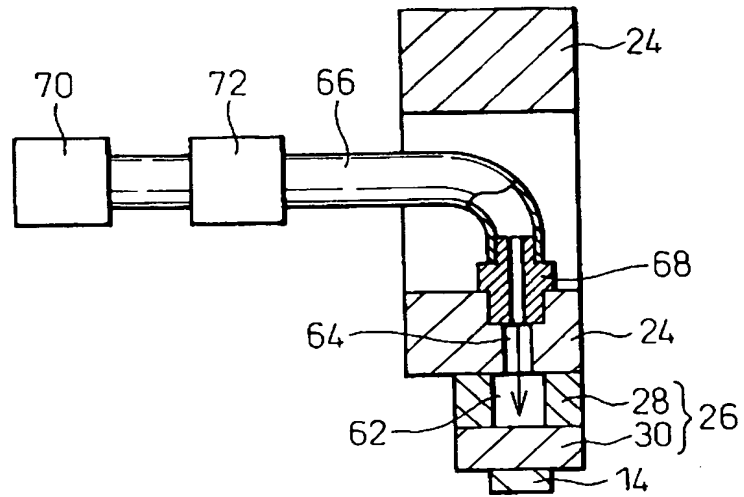
【図 8】

図 8



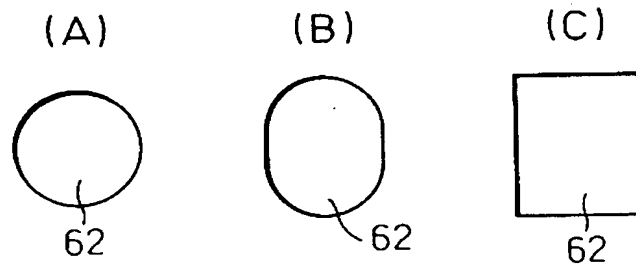
【図 9】

図 9



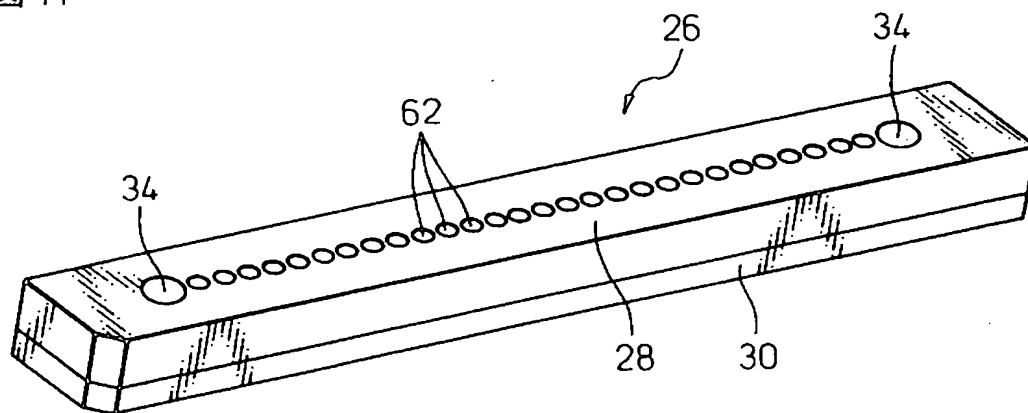
【図 10】

図 10



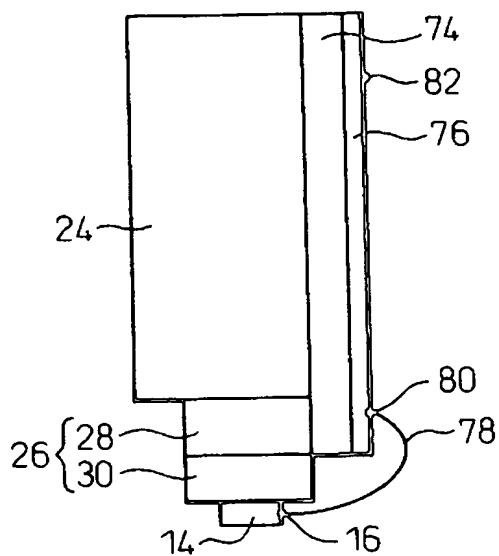
【図 11】

図 11



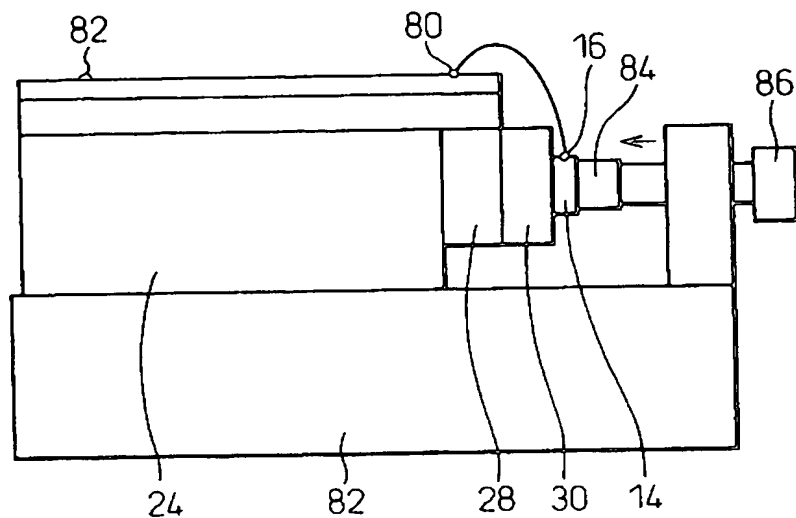
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は磁気ヘッドスライダを含むローバーの研磨装置及び研磨方法に関し、ローバーに設けられている磁気ヘッドスライダ毎に独立して押圧制御可能にして、精度よく研磨を行うことができるようにすることを目的とする。

【解決手段】 研磨装置は、回転可能なラップ定盤 22 と、ラップ定盤の上方へ移動可能なハウジング 24 と、ハウジングに固定され、複数の穴 62 を有する剛性部材 28 と剛性部材に固定された弾性部材 30 とからなるローバーを保持するための治具 26 と、ローバー全体を押圧するエアシリンダと、剛性部材 28 の複数の穴 62 を通ってローバーの複数の磁気ヘッドスライダに対応する弾性部材 30 の部分を個別的に押圧する押圧手段 66 とを備えた構成とする。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 3 - 3 2 6 6 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社